

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-60551
(P2003-60551A)

(43) 公開日 平成15年2月28日 (2003.2.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース (参考)
H 0 4 B 7/26		H 0 4 B 7/26	X 5 K 0 2 2
H 0 4 J 13/00			1 0 6 A 5 K 0 6 7
H 0 4 Q 7/34		H 0 4 J 13/00	A

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-242353(P2001-242353)

(22) 出願日 平成13年8月9日 (2001.8.9)

(71) 出願人 392026693

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
東京都千代田区永田町二丁目11番1号

(72) 発明者 大藤 義顕

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72) 発明者 丹野 元博

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(74) 代理人 100088155

弁理士 長谷川 芳樹 (外4名)

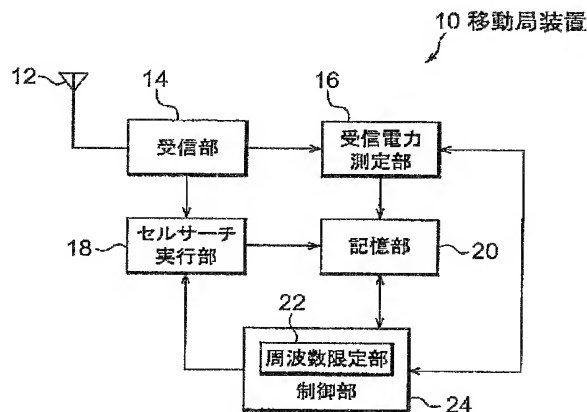
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動局装置、移动通信システムおよびキャリア検出方法

(57) 【要約】

【課題】 キャリアサーチを効率的に行い、サービスキャリアを検出する間での時間を短縮すると共に、無駄なセルサーチ回数を減らすことによって消費電力を低減し、結果として連続待受け時間を長期化することができる移動局装置を提供する。

【解決手段】 サービスキャリアの検出にあたり、まず当該システムにおいて割り当てられている周波数帯域において受信電力測定部16で受信電力測定を行い、周波数限定部22で、その測定した受信電力が閾値を超えた周波数付近にサービスキャリアを探索する周波数範囲を限定し、さらにその周波数範囲においてサービスキャリアが存在しうる周波数の受信電力を受信電力測定部16で測定し、制御部24で、その測定された受信電力の大きい周波数をサービスキャリアの候補となる周波数とする。そして、セルサーチ実行部18で、その候補周波数に対して初めてセルサーチを実行する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 CDMA方式が適用された基地局装置の
 在圏内待ち受け状態に移行するに必要な情報を含むキャ
 リアを検出する移動局装置において、
 受信電力を測定する測定手段と、
 前記測定された受信電力に応じて前記キャリア探索用の
 周波数範囲を限定する限定手段と、
 前記限定された周波数範囲において複数の周波数を前記
 キャリアの候補とする制御手段と、
 前記候補とされた複数の周波数に対してセルサーチを行
 い前記キャリアを検出するサーチ手段とを具備すること
 を特徴とする移動局装置。

【請求項2】 前記制御手段は、前記キャリアの存在が
 想定される周波数帯域から複数の周波数を選択し、前記
 測定手段は、前記選択された周波数毎に任意の帯域幅を
 もって受信電力を測定し、前記限定手段は、前記測定さ
 れた受信電力が所定の閾値を越えた周波数付近に前記キャ
 リア探索用の周波数範囲を限定することを特徴とする
 請求項1記載の移動局装置。

【請求項3】 前記測定された受信電力が所定の閾値を
 越えず前記限定手段で前記周波数範囲が限定できない場
 合に、前記制御手段で他の周波数を選択し、前記測定手
 段で前記選択された周波数毎に任意の帯域幅をもって受
 信電力を測定することを特徴とする請求項2記載の移動
 局装置。

【請求項4】 前記制御手段は、前記限定手段で限定さ
 れた周波数範囲の中から所定電力を越えた受信信号周波
 数を前記キャリアの候補とすることを特徴とする請求項
 1～3のいずれかに記載の移動局装置。

【請求項5】 前記制御手段は、前記限定手段で限定さ
 れた周波数範囲の中から所定電力を越える幾つかの隣接
 した受信信号周波数を前記キャリアの候補とすることを
 特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の移動局装
 置。

【請求項6】 前記サーチ手段は、前記候補とされた複
 数の周波数に対するセルサーチにより報知情報が受信さ
 れた際に、その受信周波数を前記キャリアの周波数と確
 定し、他の候補周波数に対するセルサーチを行わないこ
 とを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の移動局
 装置。

【請求項7】 前記制御手段は、前記測定手段で測定さ
 れた受信電力が所定の閾値以下の場合に当該移動局装置
 が圏外と判定することを特徴とする請求項1～6のいづ
 れかに記載の移動局装置。

【請求項8】 前記測定手段は、受信電力を測定する際
 に、各周波数毎に任意の時間間隔で複数回の受信電力測
 定を行い、この測定結果を各々の周波数毎に平均化した
 ものを当該周波数の測定結果とすることを特徴とする請
 求項1～7のいずれかに記載の移動局装置。

【請求項9】 前記測定手段は、ある周波数の受信電力

測定の合間に、他の周波数について受信電力測定を行う
 ことを特徴とする請求項8に記載の移動局装置。

【請求項10】 前記制御手段は、既に1つ以上の前記
 キャリアの存在を確認している状態で、別にキャリアの
 検出を行う際は、前記既に確認しているキャリアの占有
 周波数帯域の全てを検索範囲から除外することを特徴と
 する請求項1～9のいずれかに記載の移動局装置。

【請求項11】 請求項1～10のいずれかに記載の移
 動局装置と、前記移動局装置と無線通信を行う基地局装
 置とを具備することを特徴とする移动通信システム。

【請求項12】 CDMA方式が適用された基地局装置
 の在圏内待ち受け状態に移行するに必要な情報を含むキャ
 リアを移動局装置で検出するキャリア検出方法におい
 て、

受信電力を測定する測定ステップと、
 前記測定ステップにおいて測定された受信電力に応じて
 前記キャリア探索用の周波数範囲を限定する限定ステッ
 プと、
 前記限定ステップにおいて限定された周波数範囲におい
 て複数の周波数を前記キャリアの候補とする制御ステッ
 プと、
 前記制御ステップにおいて候補とされた複数の周波数に
 対してセルサーチを行い前記キャリアを検出するサーチ
 ステップとを具備することを特徴とするキャリア検出方
 法。

【請求項13】 前記制御ステップは、前記キャリアの
 存在が想定される周波数帯域から複数の周波数を選択
 し、前記測定ステップは、前記選択された周波数毎に任
 意の帯域幅をもって受信電力を測定し、前記限定ステッ
 プは、前記測定された受信電力が所定の閾値を越えた周
 波数付近に前記キャリア探索用の周波数範囲を限定する
 ことを特徴とする請求項12記載のキャリア検出方法。

【請求項14】 前記測定ステップにおいて測定された
 受信電力が所定の閾値を越えず前記限定ステップで前記
 周波数範囲が限定できない場合に、前記制御ステップで
 他の周波数を選択し、前記測定ステップで前記選択され
 た周波数毎に任意の帯域幅をもって受信電力を測定する
 ことを特徴とする請求項13記載のキャリア検出方法。

【請求項15】 前記制御ステップは、前記限定ステッ
 プで限定された周波数範囲の中から所定電力を越えた受
 信信号周波数を前記キャリアの候補とすることを特徴と
 する請求項12～14のいずれかに記載のキャリア検出
 方法。

【請求項16】 前記制御ステップは、前記限定ステッ
 プで限定された周波数範囲の中から所定電力を越える幾
 つかの隣接した受信信号周波数を前記キャリアの候補と
 することを特徴とする請求項12～14のいずれかに記
 載のキャリア検出方法。

【請求項17】 前記サーチステップは、前記候補とさ
 れた複数の周波数に対するセルサーチにより報知情報が

受信された際に、その受信周波数を前記キャリアの周波数と確定し、他の候補周波数に対するセルサーチを行わないことを特徴とする請求項12～16のいずれかに記載のキャリア検出方法。

【請求項18】 前記制御ステップは、前記測定ステップで測定された受信電力が所定の閾値以下の場合に当該移動局装置が圏外と判定することを特徴とする請求項12～17のいずれかに記載のキャリア検出方法。

【請求項19】 前記測定ステップは、受信電力を測定する際に、各周波数毎に任意の時間間隔で複数回の受信電力測定を行い、この測定結果を各々の周波数毎に平均化したものを当該周波数の測定結果とすることを特徴とする請求項12～18のいずれかに記載のキャリア検出方法。

【請求項20】 前記測定ステップは、ある周波数の受信電力測定の合間に、他の周波数について受信電力測定を行うことを特徴とする請求項19に記載のキャリア検出方法。

【請求項21】 前記制御ステップは、既に1つ以上の前記キャリアの存在を確認している状態で、別にキャリアの検出を行う際は、前記既に確認しているキャリアの占有周波数帯域の全てを検索範囲から除外すること

を特徴とする請求項12～20のいずれかに記載のキャリア検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式が適用された移動通信システムにあって、移動局装置におけるサービスキャリアの検出処理および圏外の判定処理を行う移動局装置、移動通信システムおよびキャリア検出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】CDMA方式を使用した移動通信システムにおいて、移動局装置は電源投入後や移動後にあたりは、サービスキャリアによって送信されている報知情報から圏内待受け状態に移行するに必要な情報を得るために、直ちに在圏セルを配下とする基地局との通信を可能とする必要がある。移動局装置は、基地局との通信を可能とするために基地局との同期を確立し、基地局が報知情報を送信しているチャンネルのスクランブリングコードを特定する。このような移動局装置が行う一連の動作は一般にセルサーチと呼ばれている。

【0003】セルサーチの動作を以下簡略的に説明する。まずサービスキャリアの周波数においてスペクトラム拡散信号を受信し、この受信したスペクトラム拡散信号のうち特定のチャンネル(PSCH)を介した信号をマッチドフィルタに入力することによりスロットタイミ

ングを特定し、このスクランブリングコードグループと特定のチャンネル(CPICH)を用いてスクランブリングコードを特定する。さらに特定のチャンネル(BSCH)を介した信号を、特定したスクランブリングコードを用いて逆拡散処理を行うことにより該セル内の全移動局装置に対して報知されているセル固有の情報を取得する。移動局装置は、この情報をもとに圏内待受け状態に移行する。

【0004】移動局装置は、一連のセルサーチ動作を行った上で情報を取得できない場合やスクランブリングコードを特定できなかった場合あるいは同期検出できなかった場合には、セルサーチ手順をスロットタイミ

ング検出に戻し、逆拡散処理により情報を取得するまで一連の動作を間欠的に繰り返す。更にセルサーチを実行した周波数が、基地局が信号を送信している周波数と異なると判断される場合には別の周波数においてセルサーチを行う。ここで逆拡散処理により基地局の情報を取得できない間、移動局装置は圏外状態となる。

【0005】移動局装置においてサービスキャリアの周波数が特定できていない場合には、セルサーチを行う前にサービスキャリアの周波数を特定する必要があるが、このサービスキャリアの周波数を特定する移動局装置の動作をキャリアサーチと呼ぶ。

【0006】従来のCDMA方式を使用した移動通信システムにおいて、移動局装置はキャリアサーチにあたり、該システムで規定しているキャリアを設定できる全ての周波数においてセルサーチを実行し、サービスキャリアを検出して

いた。【0007】因みにキャリアを設定できる周波数に関して3GPP(3rd Generation Partnership Project)と呼ばれるグループが提案するFDD方式の規格では、上下リンク各々に対して60MHzの帯域幅の中に200KHzの周波数間隔で配置すると決められている。このため、例えば海外などにおいて他事業者からローミングサービスを受けようとする場合などには、この事業者が使用するサービスキャリアを検出するまでにかなりの時間を要し、またセルサーチに要する消費電力は非常に大きなものとなる。

【0008】一方で、現在までのように事業者間のローミングサービスが限定的であり、該移動局装置がサービスを受けることのできるキャリア周波数の種類が極少数であれば、特にキャリアサーチを行わずに移動局装置の記憶装置に保持されているこれらのサービスキャリアの周波数において順次セルサーチを行い、サービスキャリアを検出するという方法も考えられる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のキャリア検出方法においては、移動通信システムの規格の国際標準化に伴い海外ローミングを含め事業者間のローミング契約が活発化すると、移動局装置は記憶装置内

に非常に多くのサービスキャリアの周波数情報を保持することになり、これらの周波数において一つ一つセルサーチを行うことは結局のところ時間も消費電力も多くかかり効率的ではないという問題がある。

【0010】更に、従来移動局装置がセルサーチを行う際には、該システムで規定しているキャリアを設定できる全ての周波数において順次セルサーチを実行するとしていたため、サービスキャリアを検出するまでに、あるいは圏外判定を行うまでに相当回数のセルサーチが必要になる場合があり、圏内待受け状態に移行するまでにかなりの時間を要するという問題がある。

【0011】また、前述で説明したようにセルサーチ動作で実行される逆拡散処理において消費される電力は比較的大きく、そのなかでもスロットタイミングを検出する手順におけるマッチドフィルタの起動に要する電力消費は大きな割合を占める。このため、セルサーチの繰り返しにより消費電力が増大し、移動局装置の連続待受け時間が短縮されてしまうという問題があった。

【0012】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、キャリアサーチを効率的に行い、サービスキャリアを検出するまでの時間を短縮化すると共に、無駄なセルサーチ回数を減らすことによって消費電力を低減し、結果として連続待受け時間を長期化することができる移動局装置、移動通信システムおよびキャリア検出方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の移動局装置は、CDMA方式が適用された基地局装置の在圏内待ち受け状態に移行するのに必要な情報を含むキャリアを検出する移動局装置において、受信電力を測定する測定手段と、上記測定された受信電力に応じて上記キャリア探索用の周波数範囲を限定する限定手段と、上記限定された周波数範囲において複数の周波数を上記キャリアの候補とする制御手段と、上記候補とされた複数の周波数に対してセルサーチを行い上記キャリアを検出するサーチ手段とを具備することを特徴としている。

【0014】この構成によれば、受信電力測定（電界強度測定）に応じてキャリアが存在する可能性のある周波数を推定したうえでセルサーチを行うので、無駄なセルサーチを省き効率的なキャリアの検出および圏外測定を行うことができ、また、セルサーチ手順における逆拡散処理にかかる消費電力を大幅に削減することができ、この削減によって移動局装置の待受け時間の長期化を図ることができる。

【0015】また、本発明の移動局装置においては、上記制御手段は、上記キャリアの存在が想定される周波数帯域から複数の周波数を選択し、上記測定手段は、上記選択された周波数毎に任意の帯域幅をもって受信電力を測定し、上記限定手段は、上記測定された受信電力が所

定の閾値を越えた周波数付近に上記キャリア探索用の周波数範囲を限定することを特徴とすることが好適である。

【0016】この構成によれば、キャリアの存在が想定される周波数帯域から選択された複数の周波数毎に任意の帯域幅をもって受信電力を測定し、この測定された受信電力が所定の閾値を越えた周波数付近にキャリア探索用の周波数範囲を限定するので、測定処理を削減して的確なキャリア探索用の周波数範囲を限定することができる。

【0017】また、本発明の移動局装置においては、上記測定された受信電力が所定の閾値を越えず上記限定手段で上記周波数範囲が限定できない場合に、上記制御手段で他の周波数を選択し、上記測定手段で上記選択された周波数毎に任意の帯域幅をもって受信電力を測定することを特徴とすることが好適である。

【0018】この構成によれば、キャリアの存在が想定される周波数帯域からキャリアの検出漏れが生じないようにキャリア探索用の周波数範囲を限定することができる。

【0019】また、本発明の移動局装置においては、上記制御手段は、上記限定手段で限定された周波数範囲の中から所定電力を越えた受信信号周波数を上記キャリアの候補とすることを特徴とすることが好適である。

【0020】この構成によれば、所定電力を越えた受信信号周波数をキャリアの候補とするので、適正にキャリアの候補を選定することができる。

【0021】また、本発明の移動局装置においては、上記制御手段は、上記限定手段で限定された周波数範囲の中から所定電力を越える幾つかの隣接した受信信号周波数を上記キャリアの候補とすることを特徴とすることが好適である。

【0022】この構成によれば、キャリア周波数付近の受信電力は、ある程度のレベルを示すので、所定電力を越える幾つかの隣接した受信信号周波数を上記キャリアの候補とすれば、効率的にキャリアの候補を選定することができる。

【0023】また、本発明の移動局装置においては、上記サーチ手段は、上記候補とされた複数の周波数に対するセルサーチにより報知情報が受信された際に、その受信周波数を上記キャリアの周波数と確定し、他の候補周波数に対するセルサーチを行わないことを特徴とすることが好適である。

【0024】この構成によれば、より無駄なセルサーチを省き効率的なキャリアの検出および圏外測定を行うことができ、また、セルサーチ手順における逆拡散処理にかかる消費電力を大幅に削減することができ、この削減によって移動局装置の待受け時間の長期化を図ることができる。

【0025】また、本発明の移動局装置においては、上

記制御手段は、上記測定手段で測定された受信電力が所定の閾値以下の場合に当該移動局装置が圏外と判定することを特徴とすることが好適である。

【0026】この構成によれば、移動局装置が基地局装置の電波エリアの圏外であることを即時認識することができるので、従来のように圏外の認識に時間がかかり、消費電力が高むといったことを無くすることができる。言い換えれば、消費電力を削減することができ、この削減によって移動局装置の待受け時間の長期化を図ることができる。

【0027】また、本発明の移動局装置においては、上記測定手段は、受信電力を測定する際に、各周波数毎に任意の時間間隔で複数回の受信電力測定を行い、この測定結果を各々の周波数毎に平均化したものを当該周波数の測定結果とすることを特徴とすることが好適である。

【0028】この構成によれば、マルチバースフェージング等による受信電力の変動の影響を効果的に低減しながら受信電力の測定を行うことができる。

【0029】更にこの場合、上記測定手段は、ある周波数の受信電力測定の合間に、他の周波数について受信電力測定を行うことを特徴とすることが好適である。

【0030】この構成によれば、マルチバースフェージング等による受信電力の変動の影響を効果的に低減しながらの受信電力の測定時間を短縮することができる。

【0031】また、本発明の移動局装置においては、上記制御手段は、既に1つ以上の上記キャリアの存在を確認している状態で、別にキャリアの検出を行う際は、上記既に確認しているキャリアの占有周波数帯域の全てを検索範囲から除外することを特徴とすることが好適である。

【0032】この構成によれば、移動局装置が既に1つ以上のキャリア周波数を認識しているが、それが他事業者のサービスキャリアであったときなどのケースにおいて、別のキャリアを探索する必要があるが、この場合に、既に確認しているキャリアの占有周波数帯域の全てを検索範囲から除外されるので、別のキャリアの探索を早く行うことができる。

【0033】上記課題を解決するために、本発明の移动通信システムは、上記のいずれかに記載の移動局装置と、上記移動局装置と無線通信を行う基地局装置とを具備することを特徴としている。

【0034】この構成によれば、上記何れかと同様の効果を得ることができる。

【0035】上記課題を解決するために、本発明のキャリア検出方法は、CDMA方式が適用された基地局装置の在圏内待ち受け状態に移行するのに必要な情報を含むキャリアを移動局装置で検出するキャリア検出方法において、受信電力を測定する測定ステップと、上記測定ステップにおいて測定された受信電力に応じて上記キャリア探索用の周波数範囲を限定する限定ステップと、上記限

定ステップにおいて限定された周波数範囲において複数の周波数を上記キャリアの候補とする制御ステップと、上記制御ステップにおいて候補とされた複数の周波数に対してセルサーチを行い上記キャリアを検出するサーチステップとを具備することを特徴としている。

【0036】この方法によれば、受信電力測定（電界強度測定）に応じてキャリアが存在する可能性のある周波数を推定したうえでセルサーチを行うので、無駄なセルサーチを省き効率的なキャリアの検出および圏外測定を行うことができ、また、セルサーチ手順における逆拡散処理にかかる消費電力を大幅に削減することができ、この削減によって移動局装置の待受け時間の長期化を図ることができる。

【0037】また、本発明のキャリア検出方法においては、上記制御ステップは、上記キャリアの存在が想定される周波数帯域から複数の周波数を選択し、上記測定ステップは、上記選択された周波数毎に任意の帯域幅をもって受信電力を測定し、上記限定ステップは、上記測定された受信電力が所定の閾値を越えた周波数付近に上記キャリア探索用の周波数範囲を限定することを特徴とすることが好適である。

【0038】この方法によれば、キャリアの存在が想定される周波数帯域から選択された複数の周波数毎に任意の帯域幅をもって受信電力を測定し、この測定された受信電力が所定の閾値を越えた周波数付近にキャリア探索用の周波数範囲を限定するので、測定処理を削減して的確なキャリア探索用の周波数範囲を限定することができる。

【0039】また、本発明のキャリア検出方法においては、上記測定ステップにおいて測定された受信電力が所定の閾値を越えず上記限定ステップで上記周波数範囲が限定できない場合に、上記制御ステップで他の周波数を選択し、上記測定ステップで上記選択された周波数毎に任意の帯域幅をもって受信電力を測定することを特徴とすることが好適である。

【0040】この方法によれば、キャリアの存在が想定される周波数帯域からキャリアの検出漏れが生じないようにキャリア探索用の周波数範囲を限定することができる。

【0041】また、本発明のキャリア検出方法においては、上記制御ステップは、上記限定ステップで限定された周波数範囲の中から所定電力を越えた受信信号周波数を上記キャリアの候補とすることを特徴とすることが好適である。

【0042】この方法によれば、所定電力を越えた受信信号周波数をキャリアの候補とするので、適正にキャリアの候補を選定することができる。

【0043】また、本発明のキャリア検出方法においては、上記制御ステップは、上記限定ステップで限定された周波数範囲の中から所定電力を越える幾つかの隣接し

た受信信号周波数を上記キャリアの候補とすることを特徴とすることが好適である。

【0044】この方法によれば、キャリア周波数付近の受信電力は、ある程度のレベルを示すので、所定電力を越える幾つかの隣接した受信信号周波数を上記キャリアの候補とすれば、効率的にキャリアの候補を選定することができる。

【0045】また、本発明のキャリア検出方法においては、上記サーチステップは、上記候補とされた複数の周波数に対するセルサーチにより報知情報が受信された際に、その受信周波数を上記キャリアの周波数と確定し、他の候補周波数に対するセルサーチを行わないことを特徴とすることが好適である。

【0046】この方法によれば、より無駄なセルサーチを省き効率的なキャリアの検出および圏外測定を行うことができ、また、セルサーチ手順における逆拡散処理にかかる消費電力を大幅に削減することができ、この削減によって移動局装置の待受け時間の長期化を図ることができる。

【0047】また、本発明のキャリア検出方法においては、上記制御ステップは、上記測定ステップで測定された受信電力が所定の閾値以下の場合に当該移動局装置が圏外と判定することを特徴とすることが好適である。

【0048】この方法によれば、移動局装置が基地局装置の電波エリアの圏外であることを即時認識することができるので、従来のように圏外の認識に時間がかかり、消費電力が高むといったことを無くすることができる。言い換えれば、消費電力を削減することができ、この削減によって移動局装置の待受け時間の長期化を図ることができる。

【0049】また、本発明のキャリア検出方法においては、上記測定ステップは、受信電力を測定する際に、各周波数毎に任意の時間間隔で複数回の受信電力測定を行い、この測定結果を各々の周波数毎に平均化したものを当該周波数の測定結果とすることを特徴とすることが好適である。

【0050】この方法によれば、マルチパスフェージング等による受信電力の変動の影響を効果的に低減しながら受信電力の測定を行うことができる。

【0051】更にこの場合、上記測定ステップは、ある周波数の受信電力測定の合間に、他の周波数について受信電力測定を行うことを特徴とすることが好適である。

【0052】この方法によれば、マルチパスフェージング等による受信電力の変動の影響を効果的に低減しながらの受信電力の測定時間を短縮することができる。

【0053】また、本発明のキャリア検出方法においては、上記制御ステップは、既に1つ以上の上記キャリアの存在を確認している状態で、別にキャリアの検出を行う際は、上記既に確認しているキャリアの占有周波数帯域の全てを検索範囲から除外することを特徴とすること

が好適である。

【0054】この方法によれば、移動局装置が既に1つ以上のキャリア周波数を認識しているが、それが他事業者のサービスキャリアであったときなどのケースにおいて、別のキャリアを探索する必要があるが、この場合に、既に確認しているキャリアの占有周波数帯域の全てを検索範囲から除外されるので、別のキャリアの探索を早く行うことができる。

【0055】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0056】（第1実施形態）図1は、本発明の第1実施形態に係る移動局装置の構成を示すブロック図である。

【0057】この図1に示す移動局装置10は、アンテナ12と、受信部14と、受信電力測定部16と、セルサーチ実行部18と、記憶部20と、周波数限定部22を有する制御部24とを備えて構成されている。以下、各構成要素について詳細に説明する。

【0058】アンテナ12は、その受信特性が基地局から送信されるスペクトラム拡散信号を受信するのに十分な帯域幅を持つものとする。受信部14は、アンテナ12で受信された信号のダウンコンバートや逆拡散処理などの受信処理を行うものである。

【0059】受信電力測定部16は、制御部24により指定された周波数および測定帯域幅における受信電力を測定し、この測定値を制御部24に通知するものである。

【0060】セルサーチ実行部18は、制御部24により指定された周波数においてセルサーチを実行するものである。

【0061】記憶部20は、当該移動局装置10がサービスを受けることのできるキャリアの周波数情報や、検出したサービスキャリアの情報、受信電力の測定結果などを情報の内容によって一時的又は恒久的に保持しておくためのものである。

【0062】制御部24は、上記各部を制御するものであり、周波数限定部22は、セルサーチの範囲を限定するものである。また、移動局装置10は上記構成要素以外にも、移動局装置として通常具備されるべき機構は全て備えているものとする。

【0063】このような構成の移動局装置10によるキャリアサーチの動作手順を、図2に示すフローチャートを参照して説明する。

【0064】まず、キャリアサーチ手順の第一段階における受信電力測定に関して、ステップS1において、制御部24により1個の測定周波数を設定する。即ち、測定周波数 f_m と測定帯域幅 W_m の組み合わせを決定する。 f_m と W_m の組み合わせは様々なもの考えられるが、ここでは図3に示すように、測定周波数を測定間隔

が $f_{m^{i+1}} - f_{m^i} = W_c$ となるような周波数とし、測定帯域幅を $W_m = W_c$ とした場合の実施形態について説明する。

【0065】但し、 W_c はサービスキャリアの占有帯域幅（キャリア帯域幅）を示し、 f_c は中心周波数を示し、 f_{m^i} は周波数の低い順から数えて i 番目の測定周波数を示すものとする。

【0066】次に、ステップ S 2 で $i = 0$ とし、ステップ S 3 で $i = i + 1$ とし、ステップ S 4 で $i > I$ かどうかを判断し、この結果が $i > I$ でない場合にステップ S 5 で $j = 1$ 、 $k = 1$ とした後、ステップ S 6 において受信電力測定部 16 で、そのステップ S 2 ～ S 5 で設定された測定周波数のうち f_{m^i} から測定帯域幅 W_c で受信電力測定（電界強度測定）を行う。このステップ S 6 における測定にあたっては、十分な測定期間を設けるか、又は数度の測定を繰り返すなどしてフェージング等の影響を補正できるだけの平均化を行うこととする。

【0067】次のステップ S 7 では、制御部 24 によって、周波数 f_{m^i} における測定結果 P_{m^i} を予め設定されている閾値 P_{th} と比較する。この結果、 P_{m^i} が P_{th} 以下である場合は、ステップ S 3 において i の値をインクリメントし、次の周波数 $f_{m^{i+1}}$ で測定を行う。第一段階で設定した測定周波数に対して測定結果が閾値を超えるものが無かった場合、即ちステップ S 4 で $i > I$ である場合には、ステップ S 8 において、制御部 24 で圏外と判定する。但し、ここで第一段階の測定周波数を一度目に設定したものと異なる周波数に設定し、再度測定を行っても良い。

【0068】ステップ S 7 の比較結果が $P_{m^i} > P_{th}$ であれば、その周波数付近にサービスキャリアが存在していると判断する。この場合、キャリアの周波数と測定周波数は図 4 のような関係になっていると考えられるので、サービスキャリアの存在範囲を $f_{m^i} - \delta < f < f_{m^i} + W_c$ に限定することができる。つまり、図 4 の（a）および（b）に示す場合の間の範囲である。

【0069】従って、この次のステップ S 9 では、周波数限定部 22 によって、サービスキャリアの検索範囲（サーチ範囲）を、 $f_{m^i} - \delta < f < f_{m^i} + W_c$ の周波数範囲に含まれるサービスキャリアが存在する J 個の周波数に限定する。ここで、 δ は次の第二段階においてサービスキャリアの検出漏れを防ぐためのマージンである。

【0070】マージン δ を設けているのは、測定範囲とキャリアの位置関係が図 3（a）の測定周波数 $f_{m^{i-1}}$ のようになっており、且つセル端などでキャリアの電力が弱くなっているような場合に、キャリアの存在を検出できない可能性があるためである。また、上記の周波数範囲よりも低周波数側にキャリアが存在する場合には周波数 $f_{m^{i-1}}$ での受信電力測定時に $P_{m^{i-1}} > P_{th}$ となると想定できる。ここで、「サービスキャリアが存在し

る周波数」とは該システムで規定しているキャリアを設定できる周波数を指しているものとする。

【0071】続いて第二段階として、ステップ S 10 ～ S 12 のループにおいて、上記で限定した周波数が J 個であったとして、この J 個の周波数に対して受信電力測定部 16 により順次受信電力測定を行い、この測定結果を記憶部 20 に格納する。即ち、ステップ S 10 において、中心周波数 f_{m^j} 、帯域幅 W_c で受信電力測定を行い、ステップ S 11 で $j = J$ でなければステップ S 12 で j を 1 ずつインクリメントしてステップ S 10 の測定を行って格納し、 $j = J$ となった時点で、ステップ S 13 へ進む。

【0072】次に、ステップ S 13 において、制御部 24 で、記憶部 20 に格納された測定結果を参照し、受信レベルの高い順から K 個の周波数を選定し、これをサービスキャリアの候補となる周波数とする。但し、実際にキャリアが存在していれば、キャリアの中心周波数付近の受信電力測定結果は、ある程度のレベルを示すと想定される。従って、例えば図 5 に示すように、 L を適当な整数として L 個以上の隣接した測定周波数において受信電力レベル E_{m^j} が閾値 E_{th} を超えている周波数の中から優先的にサービスキャリアの候補となる周波数とするのが望ましい。

【0073】第三段階として、ステップ S 14 ～ S 17 のループにおいて、セルサーチ実行部 18 によりサービスキャリアの候補となる周波数に対して順次セルサーチを行い、報知情報に含まれる圏内待受け状態に移行するための情報の取得を試みる。即ち、ステップ S 14 において、中心周波数 f_{m^k} でセルサーチを行い、ステップ S 15 で報知情報が受信されなければ、ステップ S 16 で $k = K$ かどうかを判断し、 $k = K$ でなければステップ S 17 で k を 1 ずつインクリメントしてステップ S 14 のセルサーチを行う。この動作によって、ステップ S 15 において、移動局装置 10 が、必要な情報を取得できた時点でキャリアサーチ動作およびセルサーチ動作を停止し、ステップ S 18 で圏内待受け状態に移行する。

【0074】また、第二段階で選定した全てのサービスキャリアの周波数候補に対してセルサーチを実行しても圏内待受け状態に移行するための情報を得られなかった場合は、即ちステップ S 15 から S 16 へ進み、ここで $k = K$ となった場合は、キャリアサーチ手順の第一段階の測定（ステップ S 3）に戻り、次の周波数での測定を再開する。但し、第一段階で設定した測定周波数が他に残っていない場合にはこの時点で圏外と判定する。

【0075】このように、第 1 実施形態の移動局装置によれば、サービスキャリアの検出にあたり、まず当該システムにおいて割り当てられている周波数帯域において受信電力測定部 16 で受信電力測定を行い、周波数限定部 22 で、その測定した受信電力が閾値を超えた周波数付近にサービスキャリアを探索する周波数範囲を限定

10

20

30

40

50

し、さらにその周波数範囲においてサービスキャリアが存在しうる周波数の受信電力を受信電力測定部16で測定し、制御部24で、その測定された受信電力の大きい周波数をサービスキャリアの候補となる周波数とする。そして、セルサーチ実行部18で、その候補周波数に対してはじめてセルサーチを試みるようにした。

【0076】これによって、第1実施形態ではキャリアが存在しないと判断される周波数に対してはセルサーチを行わないので、その分、移動局装置の消費電力を抑えることができ、また、待受けが可能となるサービスキャリアの検出を効率よく行うことができる。

【0077】(第2実施形態)図6は、本発明の第2実施形態に係る移動局装置によるキャリアサーチの動作手順を説明するためのフローチャートである。

【0078】但し、この第2実施形態では、図7に示すようにキャリアサーチ手順の第一段階における受信電力測定に関して、測定周波数を測定間隔が $f_m^i - f_m^{i-1} = W_c/2$ となるような周波数とし、測定帯域幅を $W_m < W_c/2$ とした場合のキャリアサーチ手順について説明する。また、移動局装置の構成は図1に示した第1実施形態の移動局装置10と同構成要素から成るものとする。

【0079】まず、上記のような規則に従って第一段階の測定周波数を設定する。即ち、ステップS31において、制御部により1個の測定周波数を設定する。ステップS32で $i = 0$ 、受信電力レベル $P_m^i = P_m^0 = 0$ とし、ステップS33で $i = i + 1$ とし、ステップS34で $i > I$ かどうかを判断し、この結果が $i > I$ でない場合にステップS35で $j = 1$ 、 $k = 1$ とした後、ステップS36において受信電力測定部で、中心周波数 f_m^i 、測定帯域幅 W_m で受信電力測定(電界強度測定)を行う。

【0080】続いて、その測定結果に対してステップS37において制御部で、 $P_m^i > P_{th}$ かどうかを判断する。ここで $P_m^i > P_{th}$ となる測定結果の出現のしかたに応じて、以下の①および②に記述する2通りの方法でサービスキャリアの探索範囲を周波数限定部で限定する。

【0081】①閾値 E_{th} を超える測定結果が隣接した測定周波数 f_m^{i-1} 、 f_m^i で連続して観測された場合、即ち、ステップS38で $P_m^{i-1} > P_{th}$ である場合、キャリアの中心周波数と測定周波数は図8の(a)に示すような関係となっていることが想定される。

【0082】従ってこの場合、キャリア周波数 f_c は周波数範囲 $f_m^{i-1} + W_m/2 < f_c < f_m^i + W_m/2$ に存在しているものとして、サービスキャリアを探索する周波数範囲を上記範囲に限定し、この範囲に含まれるサービスキャリアが存在しうる周波数(J_1 個あるとする)に限定する。即ち、ステップS39において周波数限定部で、セルサーチ範囲を $f_m^{i-1} < f < f_m^i$ の範囲

に含まれる J_1 個の周波数に限定する。ここで、「サービスキャリアが存在しうる周波数」とは第1実施形態の場合と同様に、当該システムで規定しているキャリアを設定できる周波数を指しているものとする。

【0083】②閾値 E_{th} を超える測定結果が隣接した測定周波数 f_m^i で単独に観測された場合、即ち、ステップS40で $P_m^{i-1} > P_{th}$ 、 $P_m^{i-2} < P_{th}$ である場合、キャリアの中心周波数と測定周波数は図8の(b)に示すような関係となっていることが想定される。

【0084】従ってこの場合、キャリア周波数 f_c は f_m^i 付近に存在しているものとし、サービスキャリアを探索する範囲を、 f_m^i を中心とした J_2 個の周波数に限定する。即ち、ステップS41において周波数限定部で、セルサーチ範囲を f_m^{i-1} を中心とした J_2 個の周波数に限定する。

【0085】どの測定周波数においても $P_m^i > P_{th}$ となる測定結果が得られなかった場合には、ステップS42において、当該移動局装置は圏外にあるものと判断する。

【0086】キャリアサーチ手順の第二段階では、第一段階で限定した探索範囲にある J_1 又は J_2 個の周波数に対して受信電力測定を行い、第1実施形態の場合と同様に K 個のサービスキャリアの候補となる周波数を選定する。

【0087】即ち、ステップS43において、周波数 $f_m^{j_1}$ で受信電力測定を行い、ステップS44で $j_1 = J_1$ でなければステップS45で j_1 を1ずつインクリメントしてステップS43の測定を行い、 $j_1 = J_1$ となった時点で、ステップS49で K 個のキャリア候補の選定を行う。同様に、ステップS46において、周波数 $f_m^{j_2}$ で受信電力測定を行い、ステップS47で $j_2 = J_2$ でなければステップS48で j_2 を1ずつインクリメントしてステップS46の測定を行い、 $j_2 = J_2$ となった時点で、ステップS49で K 個のキャリア候補の選定を行う。

【0088】第三段階では、第二段階で選定したサービスキャリアの候補となる周波数に対してセルサーチ実行部18でセルサーチを行い、報知情報に含まれる圏内待受け状態に移行するための情報の取得を試みる。

【0089】即ち、ステップS50において、中心周波数 f_m^k でセルサーチを行い、ステップS51でBCC H情報が受信されなければ、ステップS52で $k = K$ かを判断し、 $k = K$ でなければステップS53で k を1ずつインクリメントしてステップS50のセルサーチを行う。この動作によって、ステップS51において、当該移動局装置が必要な情報を取得できた時点で、キャリアサーチ動作およびセルサーチ動作を停止し、ステップS54で圏内待受け状態に移行する。

【0090】また、第二段階で選定した全てのサービスキャリアの周波数候補に対してセルサーチを実行しても

圏内待受け状態に移行するための情報を得られなかった場合は、即ちステップS51からS52へ進み、ここで $k=K$ となった場合は、キャリアサーチ手順の第一段階の測定(ステップS33)に戻り、次の周波数での測定を再開する。

【0091】このように、第2実施形態の移動局装置によれば、基本的な構成要素は第1実施形態と同じであるが、キャリアサーチ手順の第一段階において、受信電力測定部による受信電力の測定周波数間隔をキャリア帯域幅の半分とし、測定帯域幅をキャリア帯域幅の半分以下とした。これによって、移動局装置は第2段階で測定する周波数の数を第1実施形態の場合の半分以下にすることができる。

【0092】(第3実施形態)図9は、本発明の第3実施形態に係る移動局装置によるキャリアサーチの動作手順を説明するためのフローチャートである。

【0093】但し、この第3実施形態では、移動局装置の構成が図1に示した第1実施形態の移動局装置10と同構成要素から成るものとし、前提として記憶部にサービスを受けることのできるキャリアの周波数情報を保持している場合を想定したものである。

【0094】まず、当該移動局装置の記憶部に保持されているサービスキャリアの周波数情報図10に示す状態であった場合、同図中にあるようにそれらの周波数を効率的に含むように受信電力の測定周波数と測定帯域幅を設定する。即ち、ステップS71において、制御部によりI個の測定周波数を設定し、ステップS72で $i=0$ とし、ステップS73で $i=i+1$ とする。ここで、各測定周波数で測定帯域幅を一定にする必要は無い。また、図には示していないが、後の処理におけるセルサーチ回数を減らすために、敢えて1つの測定範囲にサービスキャリアの周波数が少数しか含まれないような測定周波数と測定帯域幅を設定する方法も考えられる。

【0095】次に、ステップS74で $i>I$ かどうかを判断し、この結果が $i>I$ でない場合、ステップS75において受信電力測定部で、中心周波数 f_m^i で受信電力測定(電界強度測定)を行う。この測定結果に対してステップS76において制御部で、 $P_m^i > P_{th}$ かどうかを判断し、 $P_m^i > P_{th}$ となる測定結果が得られた場合、サービスキャリアの探索範囲を $P_m^i > P_{th}$ となった測定帯域内に周波数限定部で限定する。即ち、ステップS77において、記憶部に保持しているサービスキャリアのセルサーチ範囲を $f_m^i - W_c/2 < f < f_m^i + W_c/2$ に限定する。また、 $P_m^i > P_{th}$ であった場合には、ステップS73に戻り、次の測定周波数にて受信電力を測定する。

【0096】次に、ステップS77で限定した測定帯域内にあって記憶部に保持しているサービスキャリアの周波数(K個あったとする)に対してセルサーチ実行部でセルサーチを実行する。即ち、制御部で、ステップS7

8において、上記範囲内にあって周波数情報を保持しているキャリアを選定し、ステップS79で $k=0$ とし、ステップS80で $k=1$ とした後、ステップS81にて f_m^k でセルサーチを行い、ステップS82で報知情報が受信されなければ、ステップS83で $k=K$ かを判断し、 $k=K$ でなければステップS80で k を1ずつインクリメントしてステップS81のセルサーチを行う。この動作によって、ステップS82において、当該移動局装置が必要な情報を取得できた時点でキャリアサーチ動作およびセルサーチ動作を停止し、ステップS84で圏内待受け状態に移行し、処理を終了する。

【0097】一方、最初のステップS76までにおいて設定した全ての周波数における測定の結果、 $P_m^i > P_{th}$ となる測定結果を得られなかった場合は、当該移動局装置が周波数情報を保持していない未知のサービスキャリアの検出を行うために、これまでに受信電力を測定した周波数帯域以外を対象としてキャリアサーチを実行する。即ち、ステップS85において、受信電力を測定していない帯域に対してキャリアサーチを行い、ステップS86で報知情報が受信されなければ、ステップS87で圏外と判定して処理を終了する。ステップS86で報知情報が受信されれば、ステップS84で圏内待受け状態に移行し、処理を終了する。

【0098】このように、第3実施形態の移動局装置によれば、基本的な構成要素は第1実施形態と同じであるが、記憶部にサービスを受けることのできるキャリアの周波数情報を保持し、これを用いてキャリアサーチを行うようにしたので、測定する周波数の数を第1実施形態よりも削減することができる。

【0099】(第4実施形態)図11は、本発明の第4実施形態に係るキャリアサーチ手順の第一段階における受信電力測定周波数と測定帯域幅の設定方法を説明するための図である。

【0100】この第4実施形態はキャリアサーチ手順の第一段階に係るものであり、キャリアサーチの結果、当該移動局装置がローミング契約していない事業者の使用キャリアを検出した場合、又は契約事業者のキャリアであっても待受けを拒否された場合を想定したものである。

【0101】このような場合、さらに当該移動局装置の契約事業者又はローミング契約事業者が使用している待受け可能なサービスキャリアの検出をすべく再度キャリアサーチを行う。このとき移動局装置の制御部は、図11に f_c^n と f_c^{n+1} で示すような予め記憶部に検出したキャリアとそのキャリアの報知情報から得られた他キャリアの周波数情報を保持しておき、これらのキャリアが占有する周波数帯域をキャリアサーチの対象範囲から除外する。

【0102】このような第4実施形態の方法をとることにより、待受け不可能なキャリアを検出している場合に

における待受け可能なサービスキャリアの検出を効率的に行うことができる。

【0103】（第5実施形態）図12は、本発明の第5実施形態に係るキャリアサーチ手順の第一段階および第二段階の受信電力測定方法を説明するための図である。

【0104】受信電力測定部で受信電力を測定するあたり、移動局装置における受信電界はマルチパスフェージング等の影響を受けるために常に変動しており安定していない。従って、受信電力によって圈内／圏外の判定を行うためには、ある程度の時間に対する平均化を行わなくては正しい判定を行うことはできない。

【0105】一般に、この種の測定では平均化時間が長ければ長いほど正確な測定結果が得られるとされているが、同じ測定時間であっても、図12に示すように、各周波数 f_{m^1} 、 $f_{m^{1+1}}$ 、 $f_{m^{1+2}}$ の間隔をあけた各々の測定に対して平均化を行ったほうが測定の精度は上がるとされている。

【0106】この第5実施形態では図11に示すようにある周波数 f_{m^1} の測定に対して時間間隔を空けて数回の受信電力測定を行い、これらを全て平均化し、この周波数の測定の合間に別の周波数 $f_{m^{1+1}}$ および $f_{m^{1+2}}$ の測定を並列に行うことにより、精度の高い測定を全体として測定時間を増大させること無しに実現するものである。

【0107】

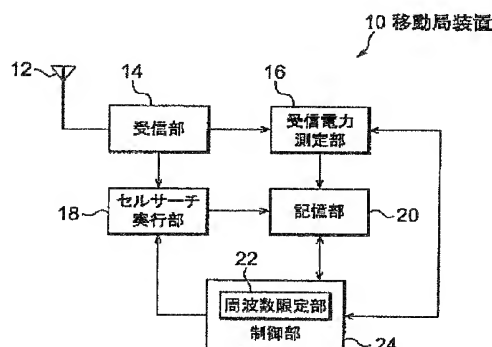
【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、受信電力測定（電界強度測定）によりキャリアが存在する可能性のある周波数を推定したうえでセルサーチを行うので、無駄なセルサーチを省き効率的なサービスキャリアの検出および圏外測定を行うことができ、また、セルサーチ手順における逆拡散処理にかかる消費電力を大幅に削減することができ、この削減によって移動局装置の待受け時間の長期化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る移動局装置の構成を示すブロック図である。

＊

【図1】



＊【図2】第1実施形態に係るキャリアサーチの動作手順を示すフローチャートである。

【図3】第1実施形態に係るキャリアサーチ手順の第一段階において想定される受信電力測定周波数と測定帯域幅を説明するための図である。

【図4】第1実施形態に係るキャリアサーチ手順の第一段階におけるサービスキャリア探索範囲の限定方法を説明するための図である。

【図5】第1実施形態に係るキャリアサーチ手順の第二段階におけるサービスキャリアの候補となる周波数の選定方法の一例を説明するための図である。

【図6】本発明の第2実施形態に係る移動局装置によるキャリアサーチの動作手順を説明するためのフローチャートである。

【図7】第2実施形態に係るキャリアサーチ手順の第一段階において想定している受信電力測定周波数と測定帯域幅を説明するための図である。

【図8】第2実施形態に係るキャリアサーチ手順の第一段階におけるサービスキャリア探索範囲の限定方法を説明するための図である。

【図9】本発明の第3実施形態に係る移動局装置によるキャリアサーチの動作手順を説明するためのフローチャートである。

【図10】第3実施形態に係るキャリアサーチ手順の第一段階における受信電力測定周波数と測定帯域幅の設定方法を説明するための図である。

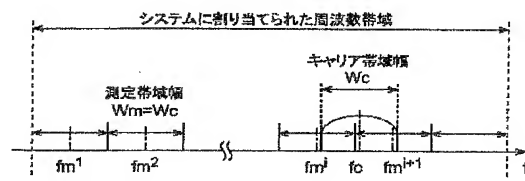
【図11】本発明の第4実施形態に係るキャリアサーチ手順の第一段階における受信電力測定周波数と測定帯域幅の設定方法を説明するための図である。

【図12】本発明の第5実施形態に係るキャリアサーチ手順の第一段階および第二段階の受信電力測定方法を説明するための図である。

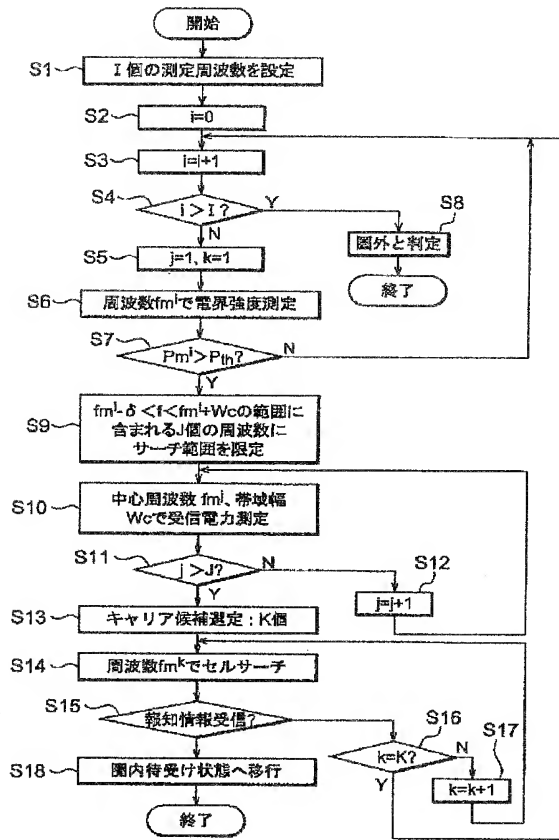
【符号の説明】

10…移動局装置、12…アンテナ、14…受信部、16…受信電力測定部、18…セルサーチ実行部、20…記憶部、22…周波数限定部、24…制御部

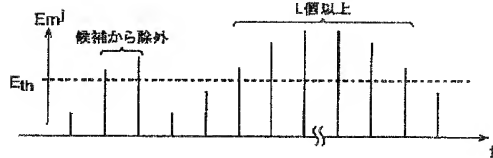
【図3】



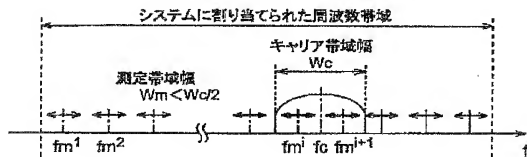
【図2】



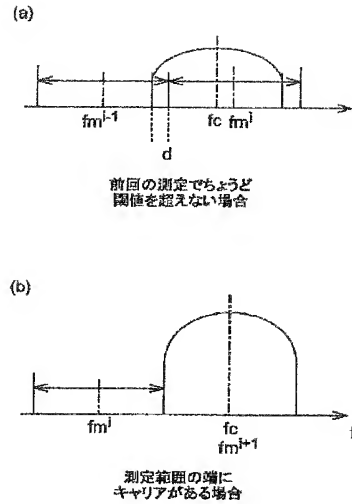
【図5】



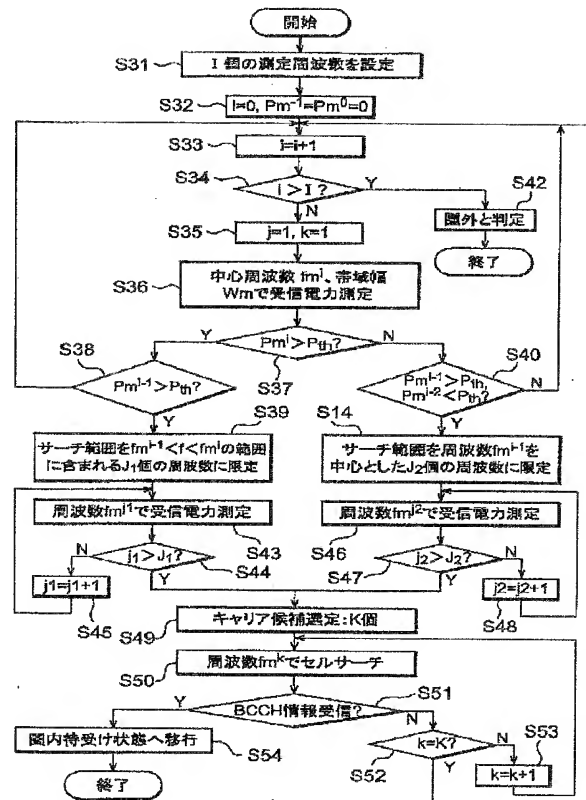
【図7】



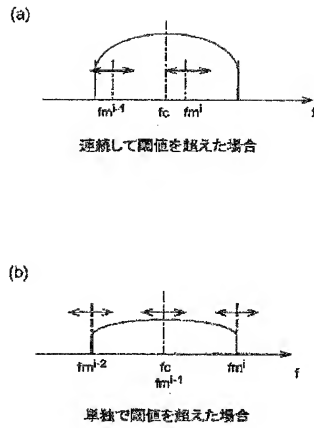
【図4】



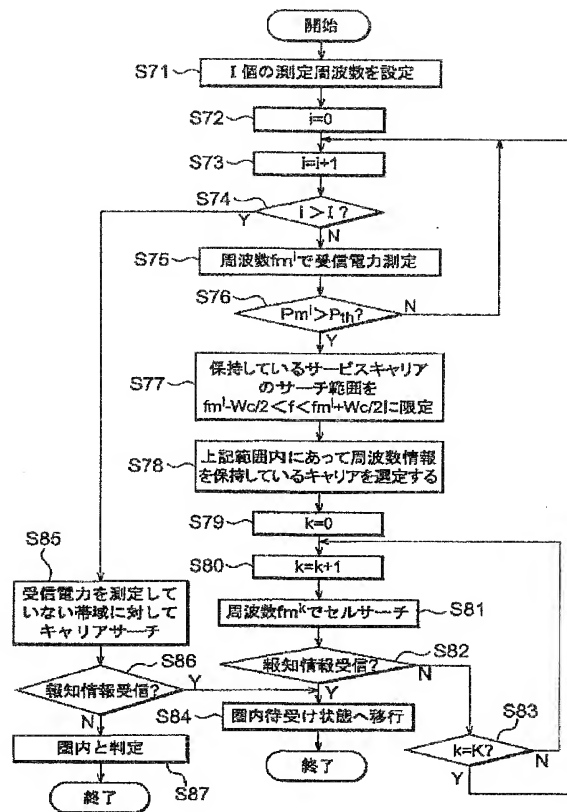
【図6】



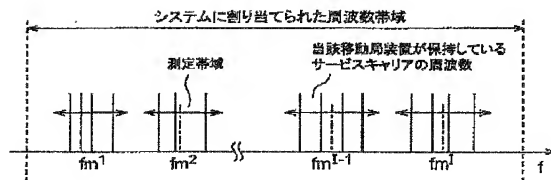
【図8】



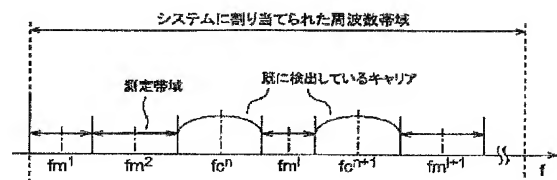
【図9】



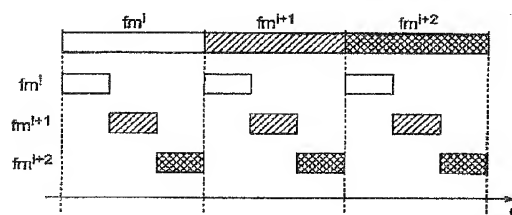
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 武宏

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

F ターム(参考) SK022 EE01 EE31

SK067 AA43 BB04 CC10 EE02 EE10

FF02 HH23 JJ54 JJ71 KK15